

Jouni Hietanen

Logistiikan hallinta LVI-projektin aikana

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

30.09.2014

| | |
|--|---|
| Tekijä Otsikko | Jouni Hietanen Logistiikan hallinta LVI-projektin aikana |
| Sivumäärä Aika | 32 sivua + 3 liitettä 30.9.2014 |
| Tutkinto | rakennusmestari, LVI (AMK) |
| Koulutusohjelma | rakennusalan työnjohto |
| Suuntautumisvaihtoehto | LVI-tekniikka |
| Ohjaaja | tekninen johtaja Jari Laitinen lehtori Jyrki Virkanko |
| <p>Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä LVI-Arina Oy:n kanssa. Tarkoituksena oli tutustua logistiikkaan eri vaiheisiin ja keskittyä yrityksen logistisiin ongelmiin ja luoda uusia toimintatapoja ja ohjeita. Yrityksellä on ollut ongelmia etenkin materiaalien hallinnassa työmaalla, josta on aiheutunut turhia kuluja</p> <p>Opinnäytetyössä on käsitelty logistiikkaa projektin eri vaiheissa aina tarjouslaskennasta projektin päättämiseen. Eri vaiheisiin on esitetty toimintamalleja, joilla materiaalin hallintaa voidaan parantaa. Lisäksi on käsitelty toimintaa työmaalla ja toiminnan vaikutusta projektin taloudelliseen onnistumiseen.</p> <p>LVI-Arina Oy:n logistista tilannetta on käsitelty erikseen. Kokemuseräisen tiedon perusteella on käsitelty yrityksen ongelmat logistiikassa ja ehdotettu yksinkertaisia ohjeita logistiikan hallintaa LVI-Arinassa. Ohjeiden tarkoituksena on kasvattaa projektien kannattavuutta materiaalien hallinnan kautta.</p> | |
| Avainsanat | logistiikka, hallinta |

| | |
|--|---|
| Author Title | Jouni Hietanen Controlling the logistics of an HVAC project |
| Number of Pages Date | 32 pages + 3 appendices 30 September 2014 |
| Degree | Bachelor of Construction Management |
| Degree Programme | Construction Site Management |
| Specialisation option | HVAC Engineering |
| Instructor | Jari Laitinen, Technical Director Jyrki Viranko, Senior lecturer |
| <p>The goal of this Final year projects was to explore the different stages of logistics of an HVAC project, focusing on the logistical problems, and to give advice on how to solve logistical problems during an HVAC project. Also, the meaning of logistics and its effect on the economic success of a projects was studied. The main point was managing the materials during a project.</p> <p>Information for the thesis was collected from various literary sources about logistics, about ways to improve the logistic knowledge of a company, and ways to manage materials. Furthermore, a lot of empirical data from construction sites was used.</p> <p>Logistical expenses are the largest single cost in a project. Therefore, it is important to understand where the costs arise from and how it is possible to decrease these cost. Based on the results of the final year project, some simple ways to do this were presented. Firstly, the material handling on the construction site is addressed with advice that the project manager should give to the workers on the site. Furthermore, advice on and ways of ordering and managing the materials was presented.</p> | |
| Keywords | logistics, control |

Sisällys

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Logistiikka | 1 |
| 2.1 | Määritelmä | 1 |
| 2.2 | Merkitys | 1 |
| 3 | Projektin logistiikka | 2 |
| 3.1 | Urakkalaskenta | 2 |
| 3.2 | Projektin aikana | 4 |
| 3.2.1 | Aikataulu | 4 |
| 3.2.2 | Hankintasuunnitelma | 4 |
| 4 | Materiaalin hallinta | 5 |
| 4.1 | Materiaalin tilaus | 5 |
| 4.2 | E-tilaukset ja verkon hyväksikäyttö | 7 |
| 4.3 | Materiaalin hyväksyttäminen | 8 |
| 4.4 | Toimittajan rooli | 9 |
| 4.5 | LVI-projektin erityistuotteet | 10 |
| 4.6 | Toimitusehdot | 11 |
| 4.6.1 | Incoterms-2010 | 12 |
| 4.6.2 | Finnterms | 13 |
| 4.7 | Ostoprosessi | 13 |
| 5 | Hankintojen analysointi | 14 |
| 5.1 | Merkitys | 14 |
| 5.2 | Ostosalkkuanalyysi | 14 |
| 5.3 | Pareton periaate ja ABC-analyysi | 16 |

| | | |
|-------|---|----|
| 6 | Logistiikan ongelmat | 17 |
| 6.1 | Hävikki | 17 |
| 6.2 | Varastointi | 18 |
| 6.3 | Tavaran vastaanotto | 20 |
| 6.4 | Tavaran tilaaminen | 21 |
| 7 | Logistiikka LVI-Arinassa | 24 |
| 7.1 | Yleistä | 24 |
| 7.2 | Tarjouslaskenta | 24 |
| 7.2.1 | Tarjouslaskennan suorittaminen | 24 |
| 7.2.2 | Broker Estimate -ohjelma | 25 |
| 7.3 | Materiaalin tilaus | 26 |
| 7.4 | Nokkamies työmaalla | 27 |
| 7.5 | Varastointi | 27 |
| 7.6 | Laskutus | 28 |
| 8 | Ratkaisuehdotuksia logistiikan hallintaan | 29 |
| 8.1 | Urakkalaskenta | 29 |
| 8.2 | Projektin alussa | 30 |
| 8.3 | Projektin aikana | 30 |
| 8.3.1 | Materiaalin tilaus | 30 |
| 8.3.2 | Varastointi ja tavaran vastaanotto | 30 |
| | Lähteet | 32 |
| | Liitteet | |
| | Liite 1. Hankintasuunnitelma | |
| | Liite 2. Hankintasuunnitelma malli | |
| | Liite 2. Toimitusaika muistio | |

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehtiin yhteistyössä LVI-Arina Oy:n kanssa. LVI-Arina Oy on vuonna 2010 perustettu LVI-urakointiin keskittyvä pienehkö yritys. Yrityksessä työskentelee kolme projektinhoitajaa sekä kuusi asentajaa. Näiden lisäksi yritys käyttää aliurakoitsijoita asennustyössä. Yrityksen työmaat koostuvat uudisrakennuksista sekä saneerauksista. Etenkin päiväkodit ovat muodostuneet LVI-Arina Oy:n osaamisalaksi.

Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä LVI-projektin logistiikkaan. Logistiikkaa käsitellään tarjouslaskennasta aina kohteen luovutukseen sekä logistiikan toimivuuden taakamiseen koko projektin ajan. Tarkoituksena on luoda yksinkertainen toimintatapa, jolla vältetään logistisista puutteista johtuvista ongelmista projektin aikana.

2 Logistiikka

2.1 Määritelmä

Logistiikan määrittely on hankalaa, eikä sillä ole olemassa yksinkertaista ja selkeää määritelmää. Kirjassa ”Logistiikka Pk-yrityksissä, hankinta kilpailutekijänä” (Ritvanen & Koivisto 2007: 6) määritellään logistiikka seuraavasti: ”Logistiikan voi määritellä hyvinkin yksinkertaisesti: Se on tuotteen tai palvelun, tiedon ja rahan hallintaa”. Kaij.E. Karrus (Logistiikka 1998: 12) määrittelee kirjassaan termin laajemmin: laajemmin:

Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kierrätyksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus- ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja –suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä.

2.2 Merkitys

Logistiikan tarkoituksena on saada tuote toimitettua tiettyyn paikkaan tiettyinä aikana. Tämä yritetään toteuttaa mahdollisimman kustannustehokkaasti. LVI-projektissa kyse on esimerkiksi vaikka putkien toimittamisesta oikea-aikaisesti oikealle työmaalle. Lisäksi logistiikkaan kuuluu kustannusten hallinta, joita syntyy logistisen ketjun yhteydessä.

Näitä kustannuksia ovat esim. ostosta koituvat kustannukset, toimituskulut ja palkkakustannukset. Näistä eniten voidaan vaikuttaa ostosta syntyviin kustannuksiin.

Logistiikan merkitys on kasvanut viimeisinä vuosikymmeninä erittäin voimakkaasti. Tähän on vaikuttanut kaikenlaisten välineiden ja ihmisten tarpeiden kehittyminen. Keskitäminen talouteen on entisestään lisännyt ihmisten kiinnostusta logistiikkaan ja erityisesti sen hallintaan.

3 Projektin logistiikka

3.1 Urakkalaskenta

Urakkatarjouspyynnössä esiintyvät tarjouksen liitteenä olevat asiakirjat, joiden avulla urakkatarjous lasketaan. Näissä asiakirjoissa on usein määritelty tuotteet, joita tilaaja haluaa asennettavasi kohteeseen. Tarjouspyyntöasiakirjoista käyvät ilmi kohteeseen liittyvät materiaalit ja niiden määrät. On myös huomioitava asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys [YSE 1998], jotta ristiriitatilanteissa osataan laskea oikea tuote tarjoukseen.

Näitä asiakirjoja hyväksi käyttäen voidaan jo urakkalaskenta vaiheessa tunnistaa kohteen mahdolliset logistiset haasteet ja erityistarpeet. Tarjouslaskennassa voidaan huomioida mahdollisten erikoistuotteiden normaalista poikkeavat kustannukset sekä mahdolliset tarpeen haalauksen ja varastoinnin osalta. Näitä tietoja voidaan käyttää hyväksi laadittaessa urakkatarjousta, jolloin mahdollista projektia varten varattuun budjettiin ei tule näiden ko. tuotteiden erityistarpeiden vuoksi alijäämää.

Tarjouspyyntöasiakirjoista käy myös ilmi mahdolliset varastointitilojen järjestäminen, sekä urakoitsijoiden väliset veloitteet aputöistä, esim. nostoissa. Näin ollen tarjouslaskentavaiheessa osataan varata rahaa varastokontteihin (kuva 1) sekä nostokalustoon, mikäli nämä kuuluvat LVI-urakoitsijan hankittavaksi.



*Kuva 1. Lasten päiväkoti Louhen työmaan varastokontit. Työmaa sijaitsee kaupunki-alueella pienellä tontilla, eikä varastoille ole juurikaan tilaa. Esim. putket ovat varastoitu-
na konttien katolle.*

Asiakirjojen keskinäinen pätevyysjärjestys on seuraava:

- urakkasopimus
- urakkaneuvottelupöytäkirja
- YSE 1998
- tarjouspyyntö ja kirjalliset lisäselvitykset
- urakkaohjelma
- urakkarajaliite
- tarjous
- määrä- ja mittaluettelot

- muutostöiden yksikköhintaluettelo
- työkohtaiset selostukset ja laatuvaatimukset
- piirustukset
- yleiset työselostukset ja laatuvaatimukset.

3.2 Projektin aikana

Kun urakka on saatu tehtäväksi, nousee logistiikan hallinta yhdeksi suurimmaksi haasteeksi. Tarjouslaskentavaiheessa on jo kiinnitetty mahdollista huomioita erikoisiin tuotteisiin ja niiden tarpeisiin, jolloin projektin alussa voidaan kiinnittää huomiota niihin.

Projektin alussa tulee olla selvillä materiaalin varastoinnista, jotta projektinhoitaja pysyy arvioimaan, kuinka paljon materiaalia on mahdollista varastoida työmaalle ja pysyykö kaikkia tuotteita varastoimaan työmaalla, vai pitäisikö ne asentaa välittömästi niiden saapuessa työmaalle.

3.2.1 Aikataulu

Aikatauluun logistiikan osalta vaikuttaa erityisesti tuotteiden toimitusajat. Laadittaessa aikataulua tulee kiinnittää erityistä huomioita näiden tuotteiden saatavuuteen ja näiden tuotteiden asennusta edeltäviin toimenpiteisiin. Tietoa eri tuotteiden toimitusajoista saadaan mahdollisista tarjouksista, kysymällä toimittajalta tai tieto saattaa olla kokemusperäistä aiemmista projekteista. Aikataulun laadintaa helpottaa hankintamuistio, johon on jo valmiiksi kerätty tiedossa olevia toimitusaikoja. (Liite 3.)

3.2.2 Hankintasuunnitelma

Hankintasuunnitelma (liite 2) helpottaa projektin hoitamista. Hankintasuunnitelmaa verrataan kohteen aikatauluun ja arvioidaan milloin tilataan mitään. Suunnitelmaa voidaan käyttää myös apuna aikataulua laadittaessa. Hankintasuunnitelman apuna voidaan käyttää hankintamuistiota (liite 1). Hankintasuunnitelmasta käyvät ilmi seuraavat asiat:

- Mikä tuote kyseessä?
- Mistä aiotaan tilata?
- Milloin tilataan?
- Milloin on arvioitu toimitusaika?

4 Materiaalin hallinta

4.1 Materiaalin tilaus

Materiaalin tilaamisella ja hallinnalla on suuri merkitys projektin onnistumiseen. Hankittujen palveluiden ja tuotteiden osuus yrityksen liikevaihdosta on noin 70 %. [Ritvanen & Koivisto. 2011: 31] joten hankinnoilla on suuri merkitys yrityksen talouteen. Isoja tuote-eriä kannattaa mahdollisuuksien mukaan kilpailuttaa eri toimittajien välillä. Nyrkkisääntönä voidaan pitää tarjouksen pyytämistä ainakin kolmelta eri toimittajalta.

Tilattaessa materiaalia katse kiinnittyy ensin aikatauluun, jonka perusteella tietynlaiset tuotteet tilataan minäkin ajankohtana. Etenkin isompia tuotteita tilatessa tarjouskyselyillä on iso merkitys. Tietenkin tuote pyritään tilaamaan sieltä, mistä se on halvinta tilata. Isoissa määrissä muutamankin sentin ero tuotteen kappalehinnassa vaikuttaa paljon. Lisäksi tilauspaikkaan vaikuttavat yritysten ja tukkureiden keskinäiset sopimukset, kuten vuosialennukset, hyvitykset yms.

Projektin alussa on hyvä tilata ns. perustarvikkeita, jotka eivät saa loppua missään vaiheessa projektia. Näitä ovat esim. mutterit, ruuvit yms. Yhden ruuvin puuttuminen saattaa pahimmassa tapauksessa pysäyttää koko projektin etenemisen. Tietenkin projektinhoitajan tulee arvioida järkevä määrä näitä tuotteita, eikä tilata kohtuuttomia määriä näitä tarvikkeita, joita ei vähäisen arvonsa takia kannata edes palauttaa.

Optimaalisessa tilanteessa projektin missään vaiheessa työmaalta ei lopu materiaali. Mikäli materiaali loppuu ja työt seisahtuvat, on logistiikan jossain vaiheessa tapahtunut virhe. Toki projektin aikana voi tulla eteen tilanteita, että jotain materiaalia tarvitaan heti työmaalla, eikä sitä ole varastossa. Tässä tilanteessa tulee tehdä nopea päätös, miten tuotetta saadaan työmaalle lisää. Kuljetus saadaan tukkurin kautta yleensä seuraavaksi päiväksi, mutta sekin saattaa olla jo liian myöhäistä. Vaihtoehtoina ovat, että asenta-

jat hakevat tarvitsemansa tuotteet tukusta tai projektinhoitajat hakevat tuotteet. Molemmissa vaihtoehdoissa on omat ongelmansa.

Kun projektinhoitaja hakee tuotteet, on hän heti tietoinen, mitä tuotetta on haettu työmaalle ja millä hinnalla. Ongelmana on, että tuon ajan, jonka projektinhoitaja ajaa tukkuun, tekee hankinnat ja kuljettaa ne työmaalle, on hän poissa varsinaisesta työstään, eli projektinhoidosta ja mahdollisista muista tehtävistään. Tämä saattaa aiheuttaa mm. töiden kasaantumista. Mikäli asentajat taas hakevat itse tarvitsemansa tuotteet, he ovat poissa omasta asennusvahvuudesta. Nykyisissä varsin tiukoissa aikatauluissa ei juuri-kaan ole varaa ylimääräisille poissaoloille. Yksi tukkukäynti saattaa verottaa asentajan työpanosta parikin tuntia, joten viikossa helposti yksi kokonainen työpäivä menee pelkkään tukussa juoksemiseen. Ongelmaksi muodostuu myös se, että projektinhoito ei ole tietoinen siitä, mitä tukusta on ostettu. Asentaja saattaa ostaa omasta mielestään parempaa tavaraa, vaikka vastaavaa edullisempaa olisi tarjolla.

Tilatessa tulee myös tietää, mitä ollaan tilaamassa. Asentajat yleensä tietävät, mitä tuotetta tarkoittavat, kun tekevät tilausta, sillä heillä on jo mielessään kuva, mitä tuotetta tarvitaan asennuksessa. Mikäli projektinhoitaja hoitaa tilaukset, tulee hänenkin tietää, mitä tuotetta asentaja haluaa. Ongelmia syntyy, mikäli projektinhoitaja ei tarkkaan tiedä, mitä tuotetta asentaja on tarkoittanut. Lisäksi etenkin vanhemmat asentajat voivat käyttää tuotteille eri nimiä, kuin niiden kauppanimi on. Projektinhoitajan hyvällä materiaalituntemuksella voidaan välttyä vääriltä tilauksilta. Aloittelevan aikaisemmin huonosti LVI-alaa tuntevan projektinhoitajan materiaalituntemus saattaa olla melko vähäistä.

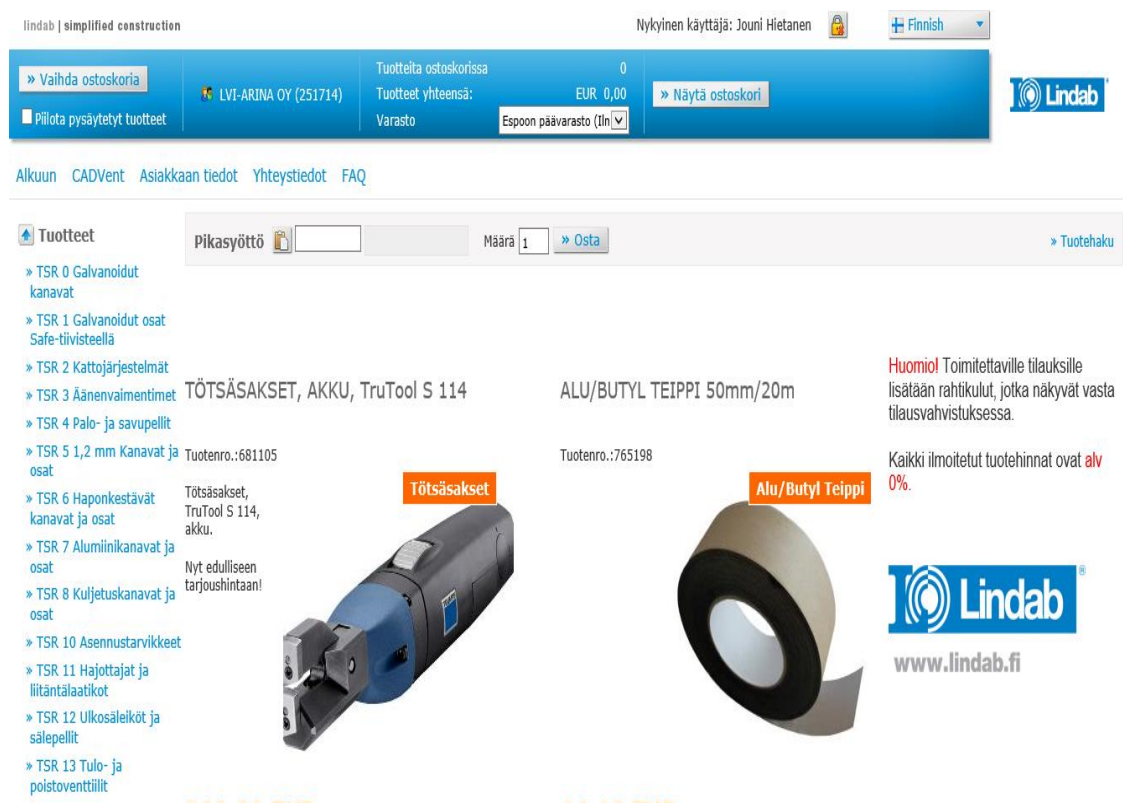
Tilausvahvistus tulee pyytää aina tavaraa tilatessa. Isompia hankintoja tehdessä tämä yleensä saapuu automaattisesti toimittajalta tilauksen jälkeen, mutta pienissä tukkurilta tehdyistä tilauksissa täytyy tilaajan tämä yleensä pyytää. Tilausvahvistuksesta tilaaja voi tarkastaa, että kaikki tilatut tuotteet on varmasti kirjattu oikein. Tilausvahvistuksessa näkyy myös joidenkin tuotteiden osalta arvioitu toimitusaika, mikä on projektinhoitajalle tärkeää.

Tilatessa materiaalia on myös huomioitava, kuinka paljon tavaraa tilataan. Projektissa tulisi ehdottomasti välttää pieniä muutaman euron ostoksia, sillä jokaisen laskun käsittely maksaa yritykselle. Mahdollisuuksien mukaan tällaisessa tilanteessa tuleekin arvi-

oida mahdollisia muita tuotteita, joita tarvitaan lähiaikoina, ja ne voidaan liittää samaan tilaukseen.

4.2 E-tilaukset ja verkon hyväksikäyttö

Nykyään yhä useampi tavarantoimittaja käyttää hyväkseen internetpohjaisia tilausjärjestelmiä, joissa tarvittava materiaali tilataan verkkokaupan tyyliseltä sivustolta. Tällainen on esim. ilmanvaihtotuotteita kauppaavan Lindab Oy:n eShop (kuva 2). Sivustolle on listattu valtaosa yrityksen tarjoamista tuotteista, joista hankintaa suorittava voi valita haluamansa ja valita, mihin työmaalle nämä toimitetaan. Porkkanana yritykset tarjoavat lisälennusta tilaukselle. Esimerkiksi Lindab Oy tarjoaa kahden prosentin lisälennuksen eShopista tilatuille tuotteille. Pienikin, vaikka juuri kahden prosentin, alennus on kohtuullisen merkittävä etenkin tilatessa isoja tavaraeriä. Etenkin urakan isot materiaalmäärät kannattaa keskittää tällaisiin eShop-tyyppisiin ratkaisuihin.



The screenshot shows the Lindab eShop interface. At the top, there's a navigation bar with the Lindab logo and a Finnish language selector. Below this is a shopping cart summary showing a total of EUR 0.00. The main content area displays a list of products on the left and two featured items on the right. The featured items are 'TÖTSÄSAKSET, AKKU, TruTool S 114' and 'ALU/BUTYL TEIPPI 50mm/20m'. The welding tool is shown with an image and a price tag of 681105. The tape is shown with an image and a price tag of 765198. A note on the right states that 0% discount is applied to all products.

Tuotteet

- » TSR 0 Galvanoidut kanavat
- » TSR 1 Galvanoidut osat Safe-tiivisteellä
- » TSR 2 Kattojärjestelmät
- » TSR 3 Äänenvaimentimet
- » TSR 4 Palo- ja savupellit
- » TSR 5 1,2 mm Kanavat ja osat
- » TSR 6 Haponkestävät kanavat ja osat
- » TSR 7 Alumiinikanavat ja osat
- » TSR 8 Kuljetuskanavat ja osat
- » TSR 10 Asennustarvikkeet
- » TSR 11 Hajottajat ja liitälaitteet
- » TSR 12 Ulkosäleiköt ja sälepellit
- » TSR 13 Tulo- ja poistoventtiilit

TÖTSÄSAKSET, AKKU, TruTool S 114
Tuotenro.: 681105
Tötsäsakset, TruTool S 114, akku.
Nyt edulliseen tarjoushintaan!

ALU/BUTYL TEIPPI 50mm/20m
Tuotenro.: 765198

Huomio! Toimitettaville tilauksille lisätään rahtikulut, jotka näkyvät vasta tilausvahvistuksessa.

Kaikki ilmoitetut tuotehinnat ovat **alv 0%**.

Lindab
www.lindab.fi

Kuva 2. Kuvakaappaus Lindab eShop verkkokaupan etusivulta.

Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry eli TIEKE on arvioinut, että manuaalisesti tehty-lasku maksaa yritykselle 10–25 euroa. Saman laskun käsittely täysin automatisoituna maksaa alle euron ja parhaimmillaan vain 15 senttiä. [Ritvanen & Koivisto 2006: 81.] Isoissa laskumäärissä laskutusta kehittämällä voidaan saavuttaa jopa useiden tuhansi-en säästöt vuodessa. Tämä vaatii urakoitsijan tuotteen myyjän välistä sopimusta lasku-jen hoidosta.

Mahdollisuuksien mukaan voidaan myös esim. tukkuliikkeen kanssa sopia, että lasku-tus tapahtuu heidän puolestaan viikkolaskuna. Ongelmana on, että laskun tuotteet pi-täisi saada projektin taloudellisen seurannan takia eroteltua projektikohtaisesti. Mikäli kaikki viikon ostot ovat samassa laskussa, on siinä helposti satoja artikkeleita, joita on lähes mahdotonta sijoittaa laskutettavaksi oikean projektin piiriin. Urakoitsijan kannalta paras olisi, että tavarantoimittaja loisi laskutusjärjestelmänsä niin, että ostolaskut saa-taisiin projektikohtaisesti esim. kerran viikossa.

4.3 Materiaalin hyväksyttäminen

Tilatessa tavaraa tulee projektinhoitajan hyväksyttää tuotteet, joita aikoo käyttää asen-nukseen. Hyväksyttämällä tuotteet ja tavarantoimittajat urakoitsija turvaa omaa selus-taansa, mikäli jostain syystä tilaaja ei haluakaan urakka-asiakirjoissa mainittua tuotetta. Tilaajalla on oikeus määrätä asennukset purettavaksi, mikäli tilaaja ei ole niitä hyväk-syttänyt.

Erityisen tärkeää hyväksyttäminen on arvokkaissa LVI-tuotteissa, kuten ilmanvaihtoko-neissa. Tällaisia tuotteita ei ehdottomasti tule tilata työmaalle, ennen kun tilaaja on ne hyväksynyt käytettäväksi. LVI-suunnittelija on määrittänyt yleensä urakkalaskenta-asiakirjoihin esimerkituotteet, joita hän on ajatellut tutustuttuaan kohteen vaatimuksiin ja tilankäyttö suunnitelmiin. Esimerkiksi juuri ilmanvaihtokoneet saattavat poiketa suu-resti ulkoisilta mitoiltaan eri valmistajilla, vaikka teknisiltä arvoltaan ovat lähes identtisiä. Lisäksi koneet ovat suhteellisen arvokkaita, ja niillä on kohtuullisen pitkä toimitusaika, joten on niillä suuri merkitys projektin taloudelliseen onnistumiseen sekä aikataulun pitävyyteen.

Hyväksyttämiseen liittyy oleellisesti kanssa käyminen arkkitehtien kanssa. He vaikutta-vat erityisesti näkyville jäävien tuotteiden väritykseen. Väritys saattaa olla mainittu

urakkalaskenta-asiakirjoissa, tai niissä saattaa olla esim. merkintä ”väritys arkkitehdin mallin mukaan erikoisvärillä”. Urakoitsijan on kuitenkin varmistettava arkkitehdiltä, mikä värityksen hän haluaa näkyviin jääviin tuotteille, sillä väri on saattanut muuttua matkan varrella. Jälkeenpäin tuotteiden maalaaminen on hankalaa ja kallista verrattuna siihen, että ne tilataan suoraan toimittajalta valmiiksi oikean väriseksi maalattuina.

Tuotteita joiden väritykseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, ovat

- ilmanvaihdon päätelaitteet
- palopostikaapit
- katolle tulevat tuotteet, esim. ulospuhallushajottajat
- oviverhokoneet
- radiaattorit ja konvektorit.

4.4 Toimittajan rooli

Tavarantoimittajan tulee olla varma, että on toimittamassa oikeita tuotteita. Toimittajan ja tilaajan välillä saattaa olla samanlainen ongelma kuin projektinhoitajan ja asentajan välillä, eli toimittaja ei aivan tarkkaan tiedä, mitä tuotetta tilaaja haluaa. Ongelma on myös, että toimittaja laittaa tavaraa työmaalle ”oman mielensä mukaan” esim. toimittajalta tilataan supistusmuhvi DN 65 – DN 25, mutta toimittajalla ei kuitenkaan ole, kuin supistusmuhvi DN 65 – DN 32, jolloin hän saattaa lisätä mukaan vielä supistusmuhvin DN 32 – DN 25, jolloin päästään haluttuun tuotteeseen. Jollain toisella toimittajalla olisi saattanut olla haluttua tuotetta saatavilla ja nyt on tilattu ”turhaan” ylimääräisiä osia.

Yksi ongelma tukkuliikkeiden kanssa on, että esim. valurautaiset viemäriputket myydään kolmen metrin ns. kankina, eikä metritavarana. Tilaaja yleensä esittää tilauksensa metreinä, esim. 72 metriä, joka merkitsee 24 ”kankea”. Tilaajan tulee varmistua, että tukkuliikkeen myyjä ymmärtää, että tilattava määrä on 72 metriä, eikä ”72 kankea”, eli 246 metriä.

4.5 LVI-projektin erityistuotteet

LVI-projektissa saattaa olla useita tuotteita, joiden logistiikkaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. Nämä tuotteet ovat yleensä rahallisesti suuri menoerä, joten niiden tilaamisessa tulee olla tavallista tarkkaavaisempi ja varmistaa ennen tilaamista, että kyseessä on varmasti haluttu tuote. Tuotteita on yleensä kohtuullisen pitkä toimitusaika, joten niiden tilaaminen on aikataulun kannalta erittäin merkityksellistä. Tämän takia heti projektin alussa tulisi kiinnittää huomiota näihin.

Lisäksi näihin tuotteisiin liittyy yleensä jonkinlaista haalausta, eli tavaran liikuttamista työmaalla. Näitä tuotteita tilatessa tulee ottaa huomioon niiden purkaminen kuljetuksesta, haalaus sekä asentaminen. Tuotteiden haalaukseen voidaan tarvita erityistä nostokalusta, joka vaatii oman tilansa sekä järjestelynsä. Etenkin kaupunkialueella esim. isojen nosturien käyttö saattaa vaatia katuosuuksien sulkemista nostoajankohtana, ja työ voidaan joutua suorittamaan yöllä vähäisemmän liikennehaitan vuoksi, jolloin mm. valaisinkalustoa on varattava riittävästi paikalle. Lisäksi urakoitsijan tulee huomioida etenkin uudisrakennuksissa, että esim. ilmanvaihtokoneille jätetään riittävät suuret aukot, josta ne voidaan haalata paikalleen. Näiden osalta LVI-urakoitsija antaa rakennusurakoitsijalle tiedot tarvitsemastaan tilasta, ja rakennusurakoitsija määrittelee paikan, johon aukko jätetään tai tarvittaessa tehdään.

Tuotteita, joiden logistiikkaan tulee kiinnittää erityistä huomiota, ovat

- ilmanvaihtokoneet
- lämmönjakolaitteet
- vedenjäähdytyskojeet
- isot ulospuhallushajottajat
- huuvat (kuva 3).



Kuva 3. Lasten päiväkoti Louhen keittiön huuvat asennettuna paikalleen. Suojaukset poistetaan vasta siivouksen jälkeen.

Pienimilläkin tuotteilla voidaan joutua tekemään järjestelyjä logistiikan kannalta. Esimerkiksi isot jäähdytyspalkkitilaukset vaativat paljon tilaa ja aikaa työmaalla purkuvaiheessa.

4.6 Toimitusehdot

Logistiikkaan oleellisesti vaikuttavat tekijä on käytettävän toimitusehdon käyttäminen. Yleisesti käytettäviä toimitusehtoja ovat kansainvälinen Incoterms 2010 ja kotimaan kaupan Finnterms. Kansainvälisten Incoterms -ehtojen käyttö on lisääntynyt myös kotimaan kaupassa voimakkaasti.

4.6.1 Incoterms-2010

International Commerce Terms, eli Incoterms [Honkanen ym. 2010: 123; Karrus 1998: 401–402; Rauhala 2011: 227–230.] on kansainvälisen kauppakamarin alkujaan 1936 laatimat toimitusehtolausekkeet kansainväliseen kaupankäyntiin. Viimeisin päivitys on vuodelta 2010. Incoterms-2010 lausekkeet ovat seuraavat:

- EXW (Toimitus perille asti tilaajan käyttöön. Ostaja hoitaa sekä vienti- että tuontimuodollisuudet.)
- FCA (Toimitus rahtiliikkeelle, joka toimittaa tavaran tilaajalle. Vastuu tuotteesta siirtyy ostajalle, kun tavara on rahdintoimittajalla.)
- FAS (Kuljetus aluksen viereen, josta tilaaja hoitaa tuotteet eteenpäin. Soveltuu vain vesikuljetuksiin.)
- FOB (Myyjä kuljettaa tuotteet alukseen ja hoitaa vientimuodollisuudet. Loppumatkan tuote on ostajan vastuulla. Soveltuu vain vesikuljetuksiin.)
- CFR (Myyjä toimittaa tuotteen alukseen, huolehtii vientimuodollisuudet sekä maksaa kuljetuksen. Tämän jälkeen vastuu siirtyy ostajalle.)
- CIF (CFR lausekkeen lisäksi myyjä vakuuttaa tavaran.)
- CPT (Myyjän vastuu loppuu, kun tuote on luovutettu ensimmäiselle rahdinkuljettajalle, joka vie sen maasta.)
- CIP (CPT lausekkeen lisäksi myyjä vakuuttaa tavaran.)
- DAF (Toimitus rajalle, minkä jälkeen vastuu siirtyy ostajalle.)
- DES (Toimitus määräsatamaan. Myyjä vastaa tuotteesta siihen saakka, kun sen purku aloitetaan. Vain vesikuljetuksiin.)
- DEQ (Sama kuin DES, mutta myyjän vastuu siihen asti, kun tuote on purettu aluksesta. Vain vesikuljetuksiin.)
- DDU (Toimitus ostajan haluamaan paikkaan. Ostaja vastaa tuontimuodollisuuksista yms.)
- DDP (Toimitus ostajan haluamaan paikkaan. Myyjä huolehtii kaikista velvoitteista perille asti.)
- DAT (Toimitettuna terminaalissa.)
- DAP (Toimitettuna määräpaikalle.).

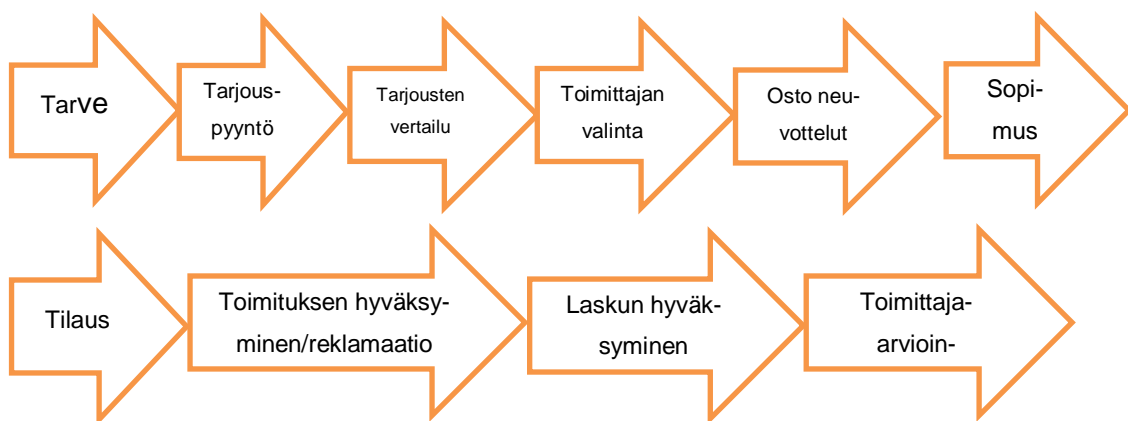
4.6.2 Finnterms

Finnterms sisältää kotimaan kauppaan tarkoitetut toimituslausekkeet [Rauhala 2010: 240]:

- NOL (Noudettava lähettäjältä.)
- FCA (Vapaasti kuljettajalta.)
- CPT (Kuljetus maksettuna.)
- CIP (Kuljetus ja vakuutus maksettuna.)
- DDU (Toimitettuna.)
- TOP (Toimitettuna perille.)

4.7 Ostoprosessi

Ostaminen on aina eräänlainen prosessi. Prosessin laajuus riippuu hankittavasta tuotteesta. Siihen vaikuttavat tuotteen luonne, tilaus ja sopimukset. [Ritvanen ym. 2011: 39]. Kuvassa neljä on esitetty kaavio ostoprosessista.



Kuva 4. Kaavio ostoprosessista Ritvanen ym. 2011: 32].

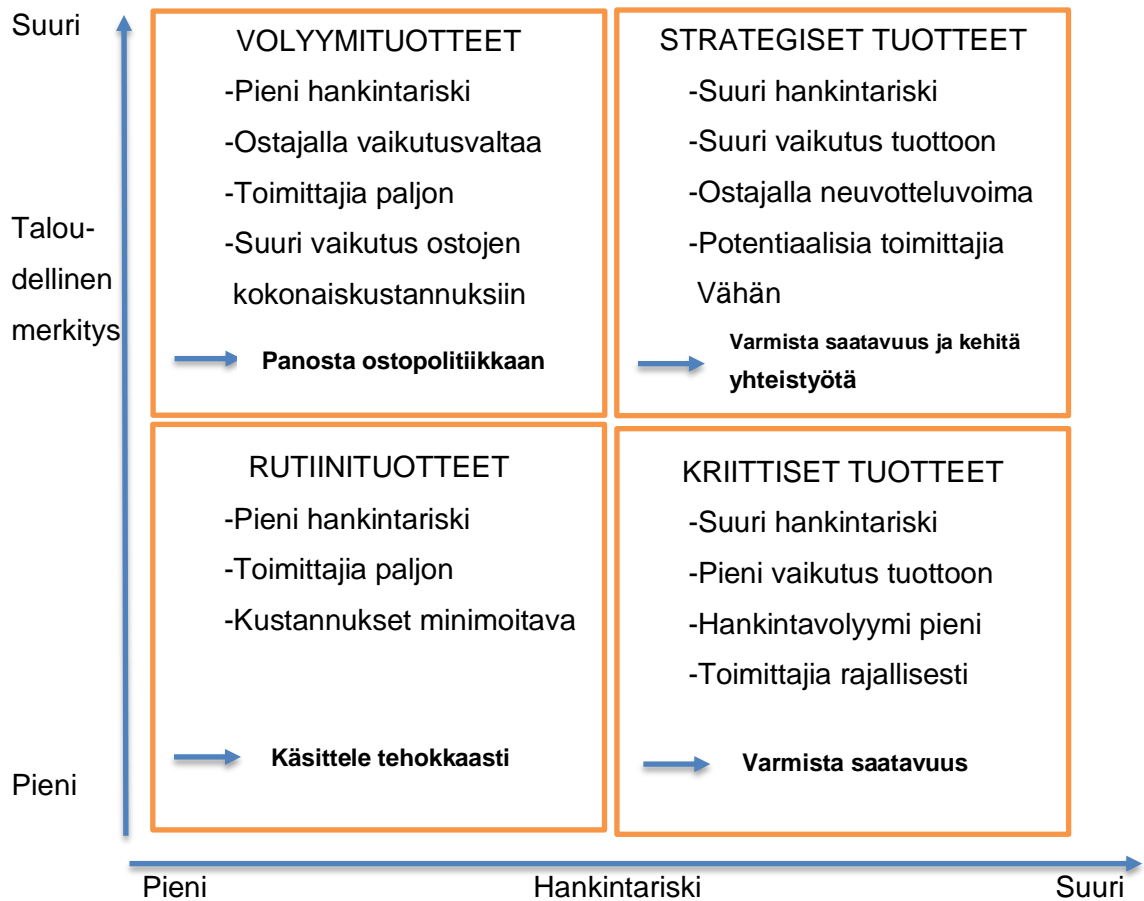
5 Hankintojen analysointi

5.1 Merkitys

Hankintoja analysoimalla voidaan hallita materiaali virtaa tehokkaasti ja arvioida niiden vaikutusta projektin läpi vientiin. Kerättyä tietoa voidaan hyväksi käyttää suunnitellessa hankintoja. Samalla saadaan tietoa tulevia projekteja varten. Tieto voi olla jo projektin edetessä saatavaa informaatiota tai kokemuseräistä aiemmista projekteista.

5.2 Ostosalkkuanalyysi

Toinen hankintojen analysointiin kehitetty apuväline on Peter Kraljicin 1980-luvulla laatinut ostosalkkuanalyysi. Tässä ostot on jaettu neljään lohkoon hankintariskin ja taloudellisen merkityksen kannalta (kuva 5). Jaolla pyritään minimoimaan hankintariskit ja hyödyntämään ostajan valtaa ostotilanteessa. Tuotteet on jaettu volyymituotteisiin, strategisiin tuotteisiin, rutiinituotteisiin ja kriittisiin tuotteisiin. [Ritvanen ym. 2011: 36–37]



Kuva 5. Ostosalkkuanalyysi Kraljicin mukaan [Ritvanen ym. 2011: 37].

Volyymituotteissa oston budjetti on suuri. Tilaaja pystyy vaikuttamaan oston ehtoihin kilpailuttamalla tuotteita eri valmistajilla. LVI-urakkaan sovellettuna urakoitsija kilpailuttaa tuotteita eri tukkuliikkeiden välillä. Volyymituotteita LVI-urakassa ovat periaatteessa kaikki tavanomaiset materiaalit, kuten putket ja kanavat.

Rutiinituotteet ovat nimensä mukaisesti tavanomaisia tuotteita, joilla ei ole suurta vaikutusta projektin taloudelliseen onnistumiseen. Rutiinituotteiden osalta on myös mahdollisuuksien mukaan pyrittävä hankkimaan kustannustehokkain ratkaisu. LVI-urakan rutiinituotteita ovat esim. ruuvit, mutterit yms.

Kriittisten tuotteiden hankintaa tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä nimensä mukaisesti ne ovat erityisen tärkeitä projektin onnistumisen kannalta. LVI-urakan kriittiset tuotteet riippuvat suuresti urakan luonteesta ja siitä mitä tilaaja on määritellyt kohteeseen. Tällaisia tuotteita voivat olla esim. ilmanvaihtokoneet ja vedenjäähdytinlaitteistot.

Strategisilla tuotteilla on ostajalla mahdollisuus vaikuttaa mm. tuotteen hintaan. Näitä kilpailuttamalla voidaan saavuttaa isoja säästöjä. Toimittajien välillä on kilpailua asiakkaista. LVI-urakassa kyse voi olla esim. aliurakoista, kuten eristyksestä.

5.3 Pareton periaate ja ABC-analyysi

Pareton periaate on italialaisen ekonomistin Vilfredo Pareton laatima jakauma, jonka mukaan 80 % seurauksista johtuu 20 prosentista syistä. Periaatetta on sovellettu useissa markkinointiin ja hankintaan liittyvissä asiayhteyksissä. [Rauhala 2011: 151; Talouselämää verkkolehti.]

LVI-projektiin sovellettuna periaatteen mukaan 80 % projektin kustannuksista syntyy hankittaessa 20 % tuotteita. Prosentit saattavat poiketa suurestikin projektin luonteesta riippuen. Hankintavaiheessa on kuitenkin kiinnitettävä erityistä huomioita näihin 20 %:iin, jotta vältetään suuriltakin taloudellisilta tappioilta. Pareton periaatteen mukaan parhaan tuloksen saavuttamiseksi yrityksen tulisi keskittyä näihin 20 %:iin tuotteista ja niiden hankintaan ja hankintakanaviin.

ABC-analyysi

ABC-analyysi pohjautuu edellä selostettuun Pareton periaatteeseen. Analyysissä tuotteet jaotellaan kolmeen ryhmään A, B ja C, esimerkiksi niiden prosenttiosuuksiltaan myynnistä tai myyntikatteesta. Näin voidaan määritellä vaikka, miten tuotteiden hankintaa tulee kiinnittää huomiota. [Ritvanen & Koivisto 2006: 38–40; Rauhala 2011: 151–155].

A-luokkaan voidaan sijoittaa tuotteet, joiden osuus myyntikatteesta on esim. 60 %. B-luokkaan tuotteet, joiden osuus on 30 % ja C-luokkaan tuotteet, joiden osuus on 10 %.

6 Logistiikan ongelmat

6.1 Hävikki

Tiukassa kilpailutilanteessa urakat on laskettu tarkkaan, jolloin turhat menoerät syövät helposti katetta. Tukkumyyjät yleensä ottavat tavaraa takaisin, mikäli jostain syystä sitä on tullut likaa tai on vahingossa tilattua väärää tuotteita. Palautuksista hyvitetään tavallisesti 80 % niiden ostohinnasta. Loppuosa jää tilaajan maksettavaksi. Esimerkiksi 1000 euron tilauksesta jää tällöin 200 euroa tappiota tilaajalle. Yksittäinen virhetilaus ei vielä vaikuta projektin rahoitukseen, mutta useat tällaiset syövät turhaan projektin rahoitusta. Hävikkiin kuuluu myös projektin ns. normaalihävikki, jolla tarkoitetaan esim. asennuksessa jääviä putkien pätkiä. Työ tulee suunnitella niin, että syntyy mahdollisimman vähän näitä ”hukkapätkiä”.



Kuva 6. Putkien varastointia työmaalla. Sinkityt teräsputket, joiden päässä ei ole ollut suojaa ovat ruostuneet sisäpinnalta. Niitä ei ole mahdollista enää palauttaa, eikä käyttää.

6.2 Varastointi

Työmaalla on yleensä materiaalille esitetty varastointipaikka. Se saattaa olla pihalla oleva kontti tai rakennuksen tietty huone. Varastoinnin suuri ongelma on, että varastotilat ovat epäjärjestyksessä. Ne saattavat olla tungetut liian täyteen tavaraa täysin epämääräisessä järjestyksessä. Tällöin syntyy tilanteita, ettei varastosta löydä tarvittavia materiaaleja ja niiden oletetaan olevan loppu, jolloin tilataan lisää. Muutaman päivän päästä varaston nurkasta löytyvät aiemmin etsityt materiaalit, jotka ovat nyt jo turhia työmaalla, kun uudet on tilattu ja asennettu paikalleen. Näitä materiaaleja ei välttämättä saada palautettua tukkurille, joten ne ovat hävikkiä projektin osalta. Nämä materiaalit saattavat vielä jäädä muutamaksi kuukaudeksi varaston nurkkaan lojumaan, ja kuitenkin projektin lopussa niitä kuskataan toisille työmaille tai pahimmassa tapauksessa heitetään roskeen.

Varaston siisteyden ylläpidolla säästytään monelta turhalta tilaukselta. Jo projektin alussa varastointitilat tulisi järjestellä niin, että materiaalit ovat hyvässä järjestyksessä ja helposti löydettävissä. Varastotiloihin ei tule varastoida selkeästi turhia tuotteita, kuten putken pätkiä. Nämä vievät turhaa tilaa varastosta ja vaikeuttavat siellä toimimista. Asentajat voivat sopia, että perjantain viimeinen työtunti käytetään varaston järjestämiseen ja siivoamiseen. Isolle asentajaryhmälle voi vähempikin aikaa riittää.



Kuva 7. Erään LVI-Arina Oy:n työmaan varastokontti

Kuvan 7 varasto on hyvä esimerkki, siitä kuinka varastointia ei tulisi järjestää, vaikka jotain on tehty myös oikein. Tämä varasto on projektinhoitajan puolesta siivottu reilu kaksi kuukautta sitten, jolloin materiaalit on järjestetty loogiseen järjestykseen. Tästä järjestelystä on jäljellä enää kannakkeiden sijoittaminen yhteen paikkaan (kuvan oikea yläreuna).

Muutoin kontista on hidasta, ellei jopa mahdotonta, löytää tarvittavia tuotteita, jonka takia kyseiseen kohteeseen on tilattu runsaasti tavaraa, jota kontissa on jo. Konttiin on varastoitu mm. hukkapätkiä, jotka ovat jääneet asennuksista. Näiden oikea paikka on metallikeräyslavalla, eikä pienessä varastossa, josta ne vievät turhaa tilaa. Kohteessa ei ole huomioitu eri tuotteiden vaatimuksia varastoinnille. Esimerkiksi kromipinnoitetut kupariputket on varastoitu lattialle keskelle kulkuväylää, jolloin niiden päälle astutaan ja pahimmassa tapauksessa tuotteet ovat pilalla ennen, kuin ne päästään asentamaan. Kuvassa kahdeksan on esimerkki huonosta varastoinnista.



Kuva 8. Edellisen kuvan työmaan "varastointia". Kaikilla kohteen urakoitsijoilla on selkeästi puutteita varastoinnissa.

6.3 Tavarán vastaanotto

Tavarán vastaanotto on tärkeä osa-alue projektin logistiikan onnistumisen kannalta. Yleensä tavarán vastaanotto työmaalla on työmaan nokkamiehen tehtävä. Tarvittaessa tehtävään voidaan myös nimetä tietty asentaja.

Tavaraa vastaanottaessa tulee erityisen paljon kiinnittää huomiota, siihen mitä tavaraa on saapunut työmaalle ja onko se tilatun kaltaista. Tavarán tullessa työmaalle on vastaanotosta vastaavan tarkastettava toimittajalta saatava lähetyslista sekä mahdollisuuksien mukaan tarkistettava saapunut tavara. Saapuneen tavarán vastaanottoon kuuluu myös sen kunnon tarkastus, eli todetaan, onko tuotteissa kuljetuksen aikana, tai jostain muusta syystä syntyneitä vaurioita. Näin mahdollisiin virheisiin tilauksessa päästään heti kiinni ja vältetään mm. turhilta aikatauluviiveiltä.

Toimittajalta saatava lähetyslista kertoo, mitä työmaalle on toimitettu. Lähetyslistassa tulee kiinnittää erityistä huomiota mahdollisiin ”nollatoimituksiin”. Toimittajalla saattaa olla jokin tuote loppunut varastosta, ja tuotetta on jouduttu tilaamaan lisää ja se saapuu myöhemmin, kun tuotetta on jälleen toimittajan varastossa. Saattaa olla myös, että toimittajalla on ollut tuotetta vain tietty määrä varastossa, jotka toimitetaan muun tilauksen yhteydessä ja loput ovat ns. jälkitoimituksessa. Ongelma muodostuu silloin, kun lähetyslistaa ei tarkasteta eikä näitä puutteita huomata. Tällöin työmaalla oletetaan, että tuote/tuotteet ovat jääneet tilaamatta ja ne tilataan uudelleen hetken päästä. Tästä seuraa tilanne, että aiemmin tilatut tuotteet saapuvat jälkitoimituksena ja uudemman kerran tilatut tuotteet saapuvat samalla, jolloin materiaalia on helposti tuplamäärä tarpeeseen verrattuna. Projektinohitaja ei läheskään aina voi olla tietoinen mahdollisista puutteista toimituksessa, jolloin näiden asioiden selvittäminen on tehtävä työmaalla tavarán saapuessa.

Varastoon ei kannata tilata liiaksi tuotteita valmiiksi. Projektin rahoitus tapahtuu maksuerien avulla, joiden pohjana on työvaiheiden eteneminen. Mikäli varastoon tilataan tuotetta, jota tarvitaan vasta esim. kahden kuukauden päästä, on projektin rahoituskate tappiolla siihen asti, kun näiden varastossa olevien tuotteiden hankintaan suunniteltu raha on saatu. Periaatteessa tämä ei vaikuta projektin taloudelliseen onnistumiseen, mutta hankaloittaa projektin taloudellista seuraamista. Ongelmaksi tämä muodostuu, mikäli yritykselle ei ole kertynyt aiemmin varoja, vaan tuotteet joudutaan täysin rahoittamaan projektista saatavilla maksuerillä. Tällöin saattaa syntyä tilanne, että yrityksellä ei yksinkertaisesti ole rahaa ostaa aiemmin tarvittavia tuotteita ja joudutaan turvautumaan lainoihin yms.

6.4 Tavarán tilaaminen

Työmaalla tavarán tilaamisesta vastaa työmaan nokkamies. Nokkamiehen tulee arvioida tarvittavien tuotteiden määrä ja se, mitä tuotetta työmaalla tarvitaan. Hyvä tapa on työpäivän loppupuolella koota lista tarvittavista materiaaleista. Urakoitsijan toimintavasta riippuen hän tilaa kaikki materiaalit kerralla tai välittää tilauksen eteenpäin projektinohitajalle, joka suorittaa tilauksen. Tämä toimintatapa osaltaan selkeyttää materiaalin hallintaa, kun tavaraa ei tilata useassa pienessä erässä pitkin päivää.

Nokkamiehen tulisi huolehtia siitä, että työmaalla on aina tarvittavat materiaalit, jotta välttyään työn pysähtymisiltä ja turhilta tukkukäynneiltä. Hyvänä sääntönä voidaan pitää, että työmaalla on materiaalia ainakin seuraavan päivän töihin, sillä saattaa olla, että tilattu materiaali saapua vasta iltapäivällä työmaalle, jolloin asentajat ovat jo päättämässä työpäiväänsä. Tällaisia tilanteita varten nokkamies ja projektinhoitaja voivat suunnitella mahdollisia ”väistötöitä”, joita tehdään, kun varsinaista työn alla olevaa asennustyötä ei materiaalipuutteen takia päästä tekemään. Väistötyö voi olla esimerkiksi myöhempänä aikataulussa olevan työn valmistelua tai tekemistä mahdollisuuksien mukaan.

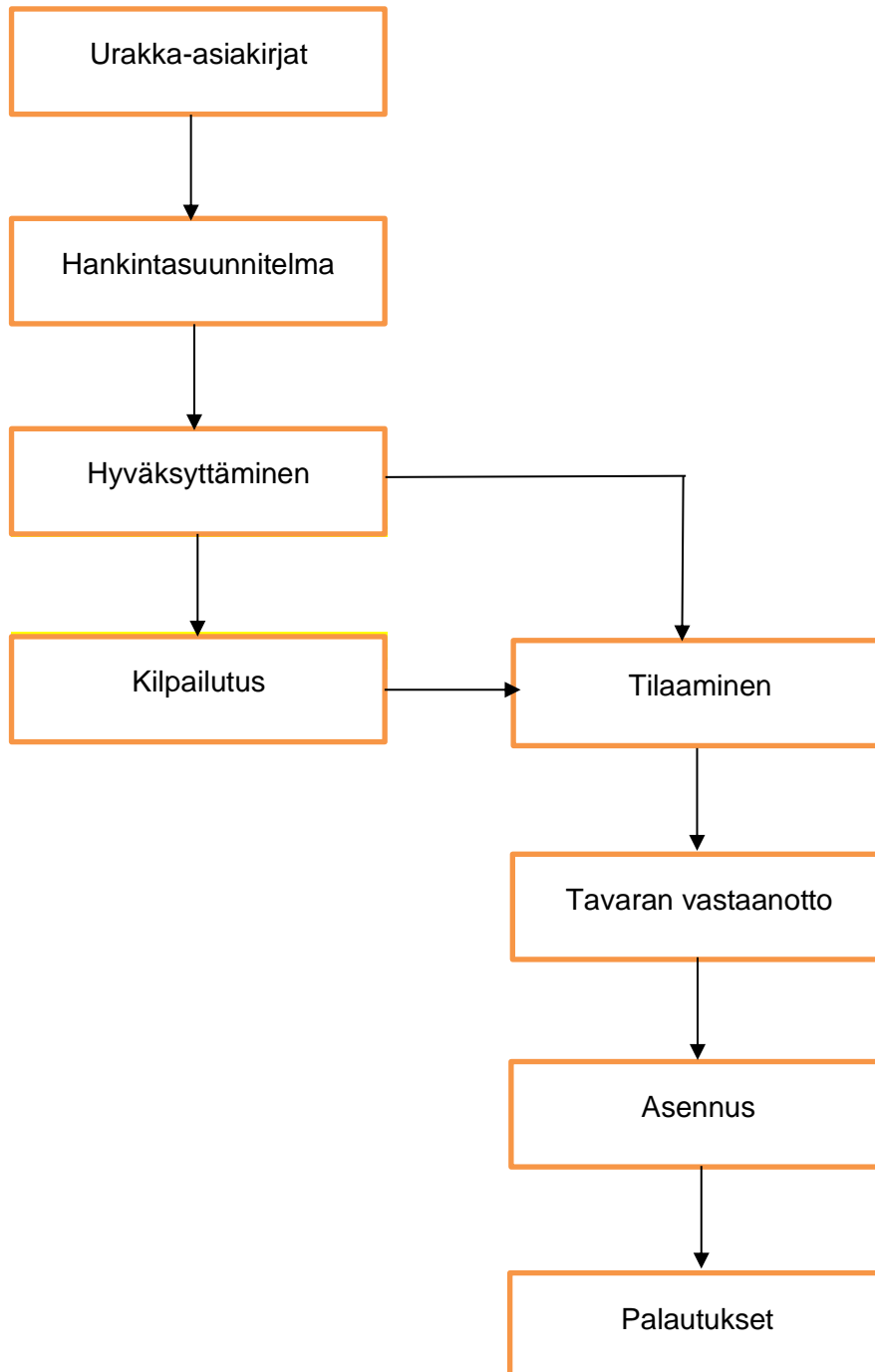
Pienessä yrityksessä saattaa olla myös ongelma, että töitä hoidetaan sekaisin, eli useampi projektinhoitaja hoitaa samoihin kohteisiin liittyviä asioita. Tämä on toki perusteltua etenkin isossa kohteessa ja tuuratessa. Ongelmaksi muodostuu, että asentajien tilatessa tavaraa he ilmoittavat tilauksensa jollekin projektinhoitajalle. Kun toinen projektinhoitaja menee käymään työmaalla hän saa saman tilauksen. Välttämättä ei ole aina mahdollista, että projektinhoitajat ovat yhteydessä toisiinsa ja selvittävät, onko jotakin tilattu vai ei?. Tästä voi muodostua kaksi ongelmaa: Tuotteet tilataan tuplana tai niitä ei tilata ollenkaan, kun toinen projektinhoitaja olettaa toisen ne jo tilanneen.

6.5 Projektin logistiikan kulku

Projektin logistiikan kulku voidaan karkeasti jakaa kahdeksaan osaan (Kuva 9). Ensimmäisessä osassa urakka-asiakirjoista määritetään tuotteet, joita aiotaan kohteeseen tilata. Toisessa osassa tiedot viedään hankintasuunnitelmaan, jonka pohjalta voidaan laatia aikataulutusta ja rytmittää asennustöitä. Kolmannessa osassa tilattavaksi aiottavat tuotteet hyväksytetään tilaajalla.

Neljäntenä on materiaalin kilpailutus. Kilpailuttamalla voidaan saada suuriakin säästöjä materiaalien osalta, joten ainakin isoimmista tilauseristä kannattaa pyytää useamman toimittajan tarjous. Niin sanotuissa perustuotteissa on järkevämpää siirtyä suoraan tilaamiseen (kohta viisi), sillä näissä saavutettava taloudellinen hyöty on lähes olematon. Kuudes osa logistiikkaketjussa on tavarantoimitus vastaanotto toimituspaikalla. Materiaalin oikeellisuus ja puutteet käydään läpi. Logistiikkaketjun päämääränä on kohta seitsemän: asennus. Kun tuotteet on saatu asennettua oikeaan paikkaan oikeaan aikaan, on logistiikka onnistunut.

Asennuksen jälkeen on vielä viimeisen kohdan vuoro, eli mahdolliset palautukset ja muu hukkatavara. Tässä vaiheessa mietitään, mitä voidaan palauttaa toimittajalle ja mitkä tuotteet siirretään toisaalle, varastoidaan tai hävitetään. Kuvassa yhdeksän kaavio projektin logistiikan kulusta



Kuva 9. Kaavio projektin logistiikan kulusta

7 Logistiikka LVI-Arinassa

7.1 Yleistä

Vuonna 2013 materiaallinen osuus LVI-Arina Oy:n liikevaihdosta oli noin 57 %. Rahallisesti se on lähes 800 000 euroa, joten kyseessä ei aivan pienet rahasummat. [Tilinpäätös 2013.] Liikevaihdon kasvaessa myös materiaaleihin käytettävä rahasumma kasvaa, joten muutamankin prosentin säästöllä materiaalin hankinnassa ja logistiikan hallinnassa tuo huomattavaa taloudellista hyötyä.

7.2 Tarjouslaskenta

7.2.1 Tarjouslaskennan suorittaminen

LVI-Arina Oy:ssä ei ole varsinaista tarjouslaskijaa, vaan projektinhoitajat suorittavat tarjouslaskentaa oman muun työnsä ohessa. Projektin logistiikka alkaa periaatteessa jo tarjouslaskentavaiheesta, jolloin tunnistetaan mahdollisia erityistä huomiota tarvitsevia tuotteita. Työmäärän ollessa suuri saattaa käydä niin, että huomion kiinnittäminen näihin tuotteisiin saattaa jäädä vähälle huomiolle. Ongelma kertaantuu, mikäli kiire jatkuu projektia aloittaessa eikä ehditä paneutua projektin vaatimukseen riittävän tehokkaasti. Kiireessä tarjouslaskentaa suorittaessa saattaa jäädä myös huomioimatta tärkeitä asioita, kuten varastot ja nostot yms. Kaikilla puuttuvilla tekijöillä on vaikutus projektin taloudelliseen onnistumiseen, ja turhat kulut syövät projektin katetta.

Ihanteellinen tilanne on, että urakan tarjouksen laskenut projektinhoitaja ottaa projektin vetovastuun, jolloin hänellä on jo käsitys kohteesta. Tämän toteuttaminen on lähes mahdotonta, sillä kaikki eivät pysty tasapuolisesti suorittamaan tarjouslaskentaa. Tätä varten jo laskentavaiheessa olisi hyvä tehdä laskentamuistio, johon on kirjattu huomioitavat seikat. Urakan jäädessä hoidettavaksi voidaan laskentamuistio luovuttaa projektinhoitajalle muun laskentamateriaalin ohessa. Laskijan ja projektin hoitavan henkilön tulisi myös pitää palaveri kohteen erityispiirteistä.

7.2.2 Broker Estimate -ohjelma

LVI-Arina Oy:ssä on käytössä suomalainen Broker Estimate -ohjelma. Ohjelma sisältää isompien tukkuliikkeiden ajantasaiset hinnastot yrityskohtaisilla alennuksilla. Tarjouslaskennan lisäksi Broker Estimate -ohjelmaa voidaan käyttää apuna eri tuoteryhmien hintavertailussa.

| Nimi | Määrä | Sejotek Oy | Itula Oy | LVI-Arina Oy | LVI-WaBeK Oy | LVI-Dahl Oy | Ahlsell Oy | Onninen Oy |
|---|----------|------------|-----------|--------------|--------------|-------------|------------|------------|
| 14 KULMAYHDE HTP 75X88,5 | 2,00 | | | | 1,25 | 2,46 | 6,46 | 7,15 |
| 17 PUTKI CUPORI 110 18X16 5M | 155,00 | | | | | 4,04 | 10,28 | 11,60 |
| 01 kupariputki du -22,0 sisälle | 495,00 | | | 5,92 | | | | |
| 01 valur. viem. holvin lävistysissä dn 70 - 100 | 4,00 | | | 12,47 | | | | |
| 7E PUS.KULMALIIT 18MM EM | 85,00 | | | | 4,41 | 4,63 | 22,02 | 3,65 |
| 0E KIERRETANKO 8 MM SINK | 156,00 | 0,69 | 4,13 | 0,40 | 0,66 | | 1,62 | 1,80 |
| 12 PUTKIPIDIN ÄÄNIERISTETTY CR-21/24 M8 RL | 115,00 | | | | 0,73 | 0,73 | 3,59 | |
| 04 U-KATTOKISKO 30X30X2MM SINK | 75,00 | 3,95 | 15,15 | 2,53 | 3,46 | | 12,95 | 8,60 |
| 0E MUTTERI M8 SINKKITTY 100/LTK | 1 155,00 | 0,02 | 0,02 | 10,57 | 0,05 | 0,02 | | |
| 0E ALLUSLEVY SINKKITTYM8 /8,4 DIN 125 1000KPL | 1 155,00 | | | | | | | |
| 14 KIILA-ANKKURI S-KA 8/10X 72 | 390,00 | 0,25 | | | 0,32 | 0,68 | | 1,33 |
| 04 KULMAYHDE MVK 100X45 | 4,00 | | | | | 5,11 | 17,11 | 11,80 |
| 14 PANTALIITIN JOT-DUO DN100 | 28,64 | | | | | 4,79 | 10,86 | 11,60 |
| 7E PUS.KULMALIIT 22MM EM | 42,00 | | | | 5,57 | 6,23 | 21,69 | 4,25 |
| 04 KULMAYHDE HTP 75X45 | 2,00 | | | | 1,11 | 2,04 | 4,95 | 5,83 |
| 0E KULMAYHDE HTP 110X88,5 | 2,00 | | | | 2,41 | 2,41 | 4,22 | 11,76 |
| 10 PUTKIPIDIN ÄÄNIERISTETTY CR-17/20 M8 RL | 75,00 | | | | | 0,70 | 0,70 | 2,99 |
| 02 KULMAYHDE MVK 70X45 | 2,00 | | | | | 4,93 | 13,46 | 8,80 |
| 1E PANTALIITIN JOT-DUO DN70 | 4,66 | | | | | 3,73 | 8,59 | 8,76 |
| 04 KULMAYHDE MVK 100X87,5 | 2,00 | | | | | 6,85 | 6,85 | 20,23 |
| 14 PANTAL. RST B 100 2 PULTTIA | 4,00 | | | | | 2,44 | | |
| 0E KULMAYHDE HTP 110X45 | 4,00 | | | | 1,77 | 3,26 | 8,00 | 9,48 |
| 01 KULMAYHDE MVK 50X45 | 2,00 | | | | | 3,55 | 3,55 | 14,31 |
| 12 PANTAL. RST B 50 2 PULTTIA | 4,00 | | | | | 1,75 | | |
| 02 muoviviemäri du -110 sisälle | 6,00 | | | 4,37 | 4,37 | | | |
| 0E MUHVIPUTKI 110X6000 PP | 6,00 | | | | 18,15 | 4,34 | 9,62 | 4,10 |
| 0E HAARAYHDE HTP 110X75X45 | 4,00 | | | | 2,68 | 4,97 | 12,43 | 14,30 |
| 02 KULMAYHDE MVK 70X87,5 | 2,00 | | | | | 5,13 | 14,21 | 9,78 |
| 1E PANTAL. RST B 70 2 PULTTIA | 4,00 | | | | | 1,84 | 1,84 | |
| 04 HAARAYHDE MVH 100X100X45 | 6,00 | | | | | 12,59 | 35,57 | 25,60 |
| 0E PUS.LIITIN S.18MM EM | 10,00 | | | | 3,37 | 4,32 | 10,91 | 3,43 |
| | | 149,00 | | 5 734,42 | 422,29 | 10 830,17 | 958,80 | 6 233,88 |
| | | 553,55 | 13 988,88 | 5 733,67 | 3 303,56 | 18 204,17 | 40 987,57 | 32 675,32 |

Kuva 10. Broker Estimate -ohjelman hintojen analysointitaulukko

Broker Estimate -ohjelmasta on mahdollista saada kuvan 10 kaltainen taulukko, jossa ohjelmaan syötettyjen tuotteiden nettohinnat näkyvät jaoteltuna eri toimittajien hintojen mukaan. Taulukkoa voidaan käyttää hyväksi projektin eri vaiheessa arvioidessa, miltä toimittajalta materiaalin hankkiminen on edullisinta.

7.3 Materiaalin tilaus

LVI-Arina Oy:ssä materiaalin tilaus on pääosin projektinhoitajien vastuulla. Tällä menetelmällä projektinhoidolla on ajantasainen käsitys projektin materiaaleista ja niiden kustannuksista. Kiireellisissä tapauksissa asentajat voivat käydä tukkuliikkeessä ostamassa tarvittavat tuotteet. Yleensä kuitenkin projektinhoitaja toimittaa kiireelliset tavarat työmaalle samalla, kun käy kiertämässä työmaalla tai on tulossa sinne esim. palaveriin. On kuitenkin huomioitava, että mikäli työmaalle lähdetään vain viemään tavaraa, on se pois projektinhoitajan työajasta ja aiheuttaa yritykselle kustannuksia mm. kilometrikorvauksina. Tällaisissa tapauksissa on punnittava eri tapojen haitat ja hyödyt.

Yleisesti tällaiset kiireelliset tilanteet johtuvat työmaatoiminnasta syntyneistä puutteista. Nokkamies ei ole ennakoinut tulevaa työtä ja materiaalien tarvetta. Jokaisen työmaan nokkamiehen tulisikin arvioida töitä mielellään ainakin kaksi päivää etukäteen. Työmaan nokkamiehen tulisikin olla ominaisuuksiltaan oikea. Ongelma on omien asentajien vähyys sekä asentajien kohtuullisen vähäinen kokemus nokkamiehenä toimimisesta. Materiaalin tilaus tulisikin kulkea nokkamiehen kautta, eikä niin, että jokainen asentaja tilaa tavarat, joita tarvitsee.

Ongelmaksi on myös muodostunut se, että asentajat tilailevat tuotteita eri projektinhoitajilta, kun eivät ole saaneet työtä hoitavaa kiinni. Olisi suotavaa, että työmaan nimetty projektinhoitaja tilaa oman työmaansa tuotteet, jolloin hän on tietoinen tilatuista tuotteista ja välttää mahdollisilta tuplatilauksilta.

Työmaan asentajille tulisikin painottaa, että he esittävät tarvittavat tuotteet nokkamiehelle, joka tilaa tuotteet työmaan projektinhoitajalta keskitetysti esim. päivän päätteeksi, eikä pienissä osissa pitkin työpäivää. Pahimmassa tapauksessa työmaalta tulee useita tilauksia päivän aikana, ja jokainen tilaus menee erilliselle laskulle ja syntyy turhia kustannuksia. Mikäli joku muu projektinhoitaja tilaa tuotteet, tulee siitä mahdollisimman nopeasti ilmoittaa työmaan projektinhoitajalle. Saatuaan tilauksen työmaalta, tulisi projektinhoitajan myös hoitaa tilaus.

7.4 Nokkamies työmaalla

Työmaan nokkamies on projektinhoitajan ”silmit”. Hänen tulee olla tietoinen työmaan aikataulusta sekä perillä työmaan kulusta ja vaatimuksista. Projektinhoitajalla ei ole mahdollista käydä päivittäin työmaalle, vaan hänen on saatava tietonsa nokkamieheltä. On myös projektinhoitajan vastuulla, että nokkamies on perillä työmaan tilanteesta. Projektin logistiikan kannalta olisi suotavaa, että työmaan nokkamies ja projektinhoitaja pitävät esim. viikoittain palaverin tulevan viikon työtehtävistä ja mahdollisista materiaali-tarpeista. Näin voidaan välttyä turhilta kiiretilauksilta.

7.5 Varastointi

LVI-Arina Oy:llä ei ole juurikaan mahdollisuutta varastoinnille työmaan ulkopuolella yhtä konttia lukuun ottamatta. Materiaali tilataan suoraan työmaan varastotiloihin. Tämä osaltaan hankaloittaa materiaalin hallintaa. Tähän apukeinona on kunnollisen hankintasuunnitelman laadinta projektin alkuvaiheessa.

Aiemmin esitetyn kuvan 7. mukaisesti yrityksellä on ollut ongelmia varastokonttien järjestyksen ylläpidossa. Tästä on aiheutunut runsaasti ylimääräisiä materiaalikustannuksia. Materiaalin hallinnasta työmaalla vastaa nokkamies. Ratkaisu tähän olisi varastokontin viikoittainen siivous ja järjestely. Tämä voisi tapahtua esim. työviikon viimeisenä tuntina. Siivoukseen käytetty tunti on pois asennustyöstä, mutta se maksaa itsensä nopeasti takaisin materiaalin säästöinä. Siististä varastokontista materiaalin etsimiseen ei myöskään kulu turhaa aikaa. Samalla voidaan arvioida perustuotteiden, kuten kanakemateriaalien määrä ja tarvittaessa tilata lisää. Mahdollisuuksien mukaan nokkamies voi jokaisen työpäivän päätteeksi tarkastaa kontin sisällön pikaisesti ja arvioida tuotteet, joita tullaan tarvitsemaan lisää kohtuullisen pikaisesti. Työmaalla tulee myös huomioida tuotteiden asianmukainen varastointi, mikäli ne eivät mahdu konttiin (kuva 11).



Kuva 11 Ilmanvaihtotarvikkeiden oikeaa varastointia Lasten päiväkoti Louhen työmaalla. Osat ovat varastoituna suojattuna ilmanvaihtokonehuoneessa.

7.6 Laskutus

Vuonna 2013 LVI-Arina Oy:n pelkästään laskujen käsittelyyn tilitoimistossa kului 0,4 % yrityksen liikevaihdosta. Rahallisesti tämä on lähes 6000 euroa. Kuluvana vuonna liikevaihto tulee kasvamaan reilusti, joten odotettavaa on, että laskutuksesta aiheutuvat kulut tulevat kasvamaan. Tämän takia laskutuksen hallintaan tulisi kiinnittää huomiota

Laskutuksen hallintaa käytetään Netvisor -sovellusohjelmaa. Netvisor on internet pohjainen yrityksen taloushallinnon käsittelyyn tarkoitettu ohjelma. Ohjelman avulla on myös mahdollista seurata projektin budjetin kehittymistä. Ohjelmaan on syötetty projektin myyntihintaan perustuvat lukemat ja projektin edetessä voidaan seurata, kuinka paljon on käytetty esim. IV-materiaaleihin ja kuinka paljon on ollut laskennallinen materiaalihinta.

Laskujen käsittely on kohtuullisen monimutkainen prosessi. Esimerkiksi tukkuliike lähettää laskun tilitoimistolle. Nämä laskut myös tulevat Netvisor- järjestelmään. Yrityksen toimitusjohtaja käy järjestelmään tulleet laskut läpi ja jakaa ne edelleen projektin hoitajilla, jonka hoitamaa työmaata lasku koskee. Näin lasku tulee projektinhoitajan näkyville Netvisoriin, ja hän käy laskun läpi ja määrittelee, minkä projektin laskutukseen lasku lisätään. Lasku jää vielä Netvisor -ohjelmaan odottamaan tilitoimiston hyväksyntää ennen sen maksuun saattamista. Lasku kiertää helposti siis kolmen ihmisen kautta.

Jokaisesta laskusta syntyvä kustannus on jopa 25 euroa, joten laskuja tullessa paljon on laskujen käsittelystä syntyvät kustannukset huomattavia yhtä projektia kohden. Yrityksen tulisi mahdollisuuksien mukaan keskustella tilitoimiston ja tukkuliikkeiden kanssa, miten laskutuksesta syntyvät kulut saataisiin pienennettyä. Tulisi pohtia vaihtoehtoisia järjestelmiä tai uusien järjestelmien luomista.

Tukkuliikkeiden kanssa on neuvoteltu mahdollisuudelta siirtyä viikkolaskutukseen, jolloin tukkuliike laskuttaa ostot kerran viikossa. Ongelmana on, että tukkuliikkeillä ei ole mahdollisuutta eritellä laskuja projektikohtaisesti, vaan laskussa olisi kaikki viikolla ostetut tuotteet. Tämä hankaloittaa projektikohtaista talouden hallintaa. Tukkuliikkeillä olisi nykyisessä tietoyhteiskunnassa mahdollisuus varmasti luoda järjestelmä, jossa projektikohtainen lasku lähetetään kerran viikossa, mutta se vaatisi panosta tukkuliikkeen puolesta.

8 Ratkaisuehdotuksia logistiikan hallintaan

8.1 Urakkalaskenta

Urakkalaskentavaiheessa tehdään laskentamuistio, johon kirjataan mm. asioita, joilla on vaikutusta logistiikan hallintaa projektin aikana. Näitä ovat erikoiset tuotteet, kuljetukset, haalaukset yms.

8.2 Projektin alussa

Projektia hoitamaan alkava ja tarjouksen laskenut henkilö käyvät urakkalaskentamateriaalin yhdessä lävitse. Tarjouksen laskeneella on käsitys asioista, joihin tulee kiinnittää huomiota ja tietoa kohteen materiaaleista yms. Tarjouslaskijalla on myös tietoa siitä, mistä on kysytty tarjouksia ja minkä hintaisia tuotteet tai palvelut ovat olleet eri tuottajilla. Samalla aikataulun perusteella laaditaan hankintasuunnitelma, jonka mukaan materiaalit tilataan.

8.3 Projektin aikana

Työmaalle pyritään valitsemaan nokkamies, jolla on riittävä kokemus asennustyöstä ja hän on ominaisuuksiltaan työhön sopiva. Projektinhoitaja ja nokkamies käyvät ennen työmaan alkua läpi asioita, joihin tulisi kiinnittää huomiota. Samalla käydään lävitse kohteen aikataulu. Aikatauluun tulleista muutoksista keskustellaan nokkamiehen kanssa. Projektinhoitaja ja nokkamies pitävät esimerkiksi perjantaina palaverin, jossa käsitellään tulevan viikon työt ja arvioidaan materiaalitarpeet.

8.3.1 Materiaalin tilaus

Työmaan alussa varastoon tilataan riittävä määrä perustarpeita, esim. kannakkeita, muttereita, ruuveja yms.. Nämä tuotteet eivät saa loppua missään vaiheessa työmaan aikana. On huomioitava, että materiaalia käytetään myös oikein. Esim. HST-kannakkeet alapohjaan ja jne..

Materiaalin tilauksen työmaalta hoitaa nokkamies. Hänen tulee arvioida töitä vähintään kaksi päivää eteenpäin, minkä perusteella materiaalitalaus tehdään. Nokkamies kerää jokaisesta työmaan asentajat listan tarvittavista tuotteista ja tilaa ne projektinhoitajalta kootusti kaikki kerrallaan päivän päätteeksi.

8.3.2 Varastointi ja tavaran vastaanotto

Vastaanotettaessa tavaraa vastaanottaja tarkistaa lähetyslistan ja tuotteet. Hän ilmoittaa puutteista nokkamiehelle tai/ja projektinhoitajalle, joka selvittää toimittajan kanssa puutteen syyn.

Vastaanotetut tavarat siirretään varastoon ja siistiin järjestykseen. Tuotteet jaotellaan esim. kannakkeet, venttiilit, kupariosat ja jne. Näin materiaalien etsiminen on helppoa. Nokkamies käy päivittäin kontit tavarat pintapuolisesti läpi ja arvioi, mitä tarvitaan lisää.

Varasto pidetään siistinä koko projektin ajan. Jokaisen viikon viimeinen tunti käytetään kontin siivoukseen ja järjestämiseen. Samalla nokkamies voi tarkemmin katsoa, mitä tullaan tarvitsemaan lisää. Samalla myös arvioidaan sijoituspaikkaa mahdollisille tuleville tuotteille.

Lähteet

Honkanen, Karhunen, Luukkainen. 2010. Johdatus logistiseen ajatteluun. Kangasniemi: Sho Business Development Oy

Karrus, Kaj. 1998, Logistiikka. 3.-5 painos. Helsinki: WSOY

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot.1998. Helsinki: Rakennustieto Oy

Rauhala, Matti. 2011. Osta oikein ansaitse enemmän. Helsinki: Talentum

Ritvanen & Koivisto. 2011. Logistiikka Pk-Yrityksissä. Helsinki: WSOY

Ritvanen, Inkiläinen, von Bell, Santala. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys Logy ry

Kehittämisen seitsemän kompastuskiveä. Työn kehittäminen. 2009. Talouselämä. Verkkolehti 25.11.2009.

<http://www.talouselama.fi/tyoelama/kehittamisen+seitseman+kompastuskivea/a2069190>. Luettu 22.9.2014

Julkaisemattomat lähteet:

Laitinen Jari & Vanninen Kaj: Keskustelut LVI-Arina Oy:n henkilökunnan kanssa, 1.9.2014–5.10.2014

Laskentamateriaali. LVI-Arina Oy tarjouslaskenta materiaali vuoden 2014 aikana.

Tilipiste Oy. LVI-Arina Oy:n tilinpäätös vuodelta 2013

Lindab Oy: eShop: Verkkokauppa

<https://eshop.lindab.com/Default.aspx?ID=93>

Vierailtu 22.9.2014

Valokuvat: LVI-Arina Oy:n työmaat. Kuvaaja: Jouni Hietanen

Hankintasuunnitelma



HANKINTASUUNNITELMA

Työmaa:

AST-Numero:

Työmaan osoite:

Urakka:

Vastuuhenkilö:

[illegible]

Hankintasuunnitelma, malli



HANKINTASUUNNITELMA

Työmaa:LPK Louhi
AST-Numero:14/15
Työmaan osoite:Sömäistenkatu 17
00580 Helsinki
Urakka:LVIÄ-Urakka

Vastuuhenkilö: Jouni Hietanen

[illegible]

TOIMITUSAIKA MUISTIO

[illegible]